AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 70, №2, səh. 102-106 (2015)

Yaşayış Binalarında Yayılan Mikromisetlərin Bioaerozollaşması Və Patogenlik Xüsusiyyətləri

İ.Ə. Əliyev

AMEA Mikrobiologiya İnstitutu, Badamdar şossesi, 40, Bakı AZ1073, Azərbaycan;
E-mail: aliyev@mail.ru

Təqdim olunan iş yaşayış binalarında məskunlaşan mikromisetlərin spesifik mikroiqlim şəraitindən asılı olaraq bioaerozollaşması və patogenlik xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Müəyyənləşdirilmişdir ki, müxtəlif statuslu otaqlarda yayılan mikromiset sporlarının bioaerozollaşması nisbi rütubətin 60-75% intervalında məişət tozunun kimyəvi tərkibindən asılı olaraq gerçəkləşir. Bioaerozol hissəciklərin tərkibində *Aspergillus* və *Penicillium* cinslərinin nümayəndələri dominantlıq edirlər. Habelə, məlum olmuşdur ki, bioaerozol hissəciklərin ölçülərinin (d≥5,3 mkm) və kütlələrinin (1-12 mkq) artması, onların sensibilizasiya aktivliyini və patogenlik xüsusiyyətlərini yüksəldir.

Açar sözlər: *Yaşayış binaları, mikromiset, məişət tozu, bioaerozollaşma, patogenlik*

GİRİŞ

Yaşayış binalarının müxtəlif statuslu otaqlarında formalaşan özünəməxsus mikroiqlim şəraiti mikroskopik göbələklərin məskunlaşmasında mühüm rol oynayır və onların say tərkibinin idarə olunmasında əsas alətlərdən biri hesab olunur (Əliyev, 2014; Алиев и др., 2014; Grinshpun et al., 1997). Qeyd edək ki, təmizlik işlərinin vaxtlı-vaxtında aparılmaması və ya uzun müddət gecikdirilməsi otaqlarda toz kütləsinin əmələ gəlməsinə səbəb olur ki, buna başqa sözlə məişət tozu da deyilir. Məişət tozu xüsusi antropogen substrat olub, tərkibcə qum və torpaq hissəciklərindən, yun, pambıq və sintetik materialların liflərindən, bitkilərin tozcuqlarından, insan və ya heyvanlara məxsus tük parçalarından, sinantrop heyvanların metabolitlərindən, insan və heyvanların epidermisinin mikro-qalıqlarından ibarət olur. Beləliklə, zəngin qida mühiti kimi müxtəlif statuslu otaqlarda əmələ gələn məişət tozu heterotrof blokun müxtəlif birliklərinin, o cümlədən mikobiotanın formalaşması üçün münbit şərait hesab olunur (Омельянский, 1940; Петрова-Никитина и др., 2000). Yaşayış binalarının qeyri-düzgün istismarı, hidrotexniki rejimin pozulması və ümumiyyətlə, otaqlarda yaranan antisanitariya vəziyyəti mikobiotanın patogenlik xüsusiyyətinin artmasına və potensial infeksiya mənbəyinin yaranmasına gətirib çıxarır (Gorny et al., 2002; Calderon et al., 1997; Li and Kendrick, 1995). Fərqli mikroiqlim şəraitlərində bir-birindən kəskin surətdə fərqlənən, xüsusən, uzun müddət istismar olunan, havalandırma sistemi normal olmayanvə I-II mərtəbələrdə yerləşən otaqlarda atmosfer havasının nisbi rütubəti 60-75% arasında dəyişir və bu zaman suyun aktivlik dərəcəsi $a_w \geq 0,85$ olur. Qeyd edək ki, yaşayış binalarında nisbi rütubətin yüksəlməsi mikobiotanın potensial patogen nümayəndələrinin aktivləşməsi ilə yanaşı, müxtəlif kimyəvi tərkibli məişət tozu substratlarının keçiricilik qabiliyyətinin artmasına da səbəb olur. Çünki dipollaşmış aktiv su molekulları məişət tozu hissəciklərinin kifayət qədər yumşalmasına səbəb olur ki, bu da kiçik ölçülü mikromiset sporlarının sorbsiya prosesinin sürətlənməsini təmin edir. Yaşayış binalarında temperaturun nisbi stabilliyini nəzərə alsaq, otaqdaxili hava məkanında aerodispers sistemin mövcudluğuna hər hansı bir şübhə qalmaz. Beləliklə, otaqdaxili hava məkanında məskunlaşan mikro-misetlərin əksər nümayəndələrinin bio-aerozollaşması heç də mikobiotanın ekspozisiya müddətindən deyil, habelə, otaqların tozlanma dərəcəsindən də asılıdır. Bu isə otaqdaxili hava məkanında müxtəlif mikromiset sporlarının yayılmasını və onların toz hissəcikləri tərəfindən udulmasını sürətləndirir.

Aparılan işin məqsədi Bakı şəhərində müxtəlif illərdə inşa olunan yaşayış binalarının bioaerozollaşmış mikromisetlərinin taksonomik strukturunun, növ tərkibinin, say dinamikasının, bəzi növlərin dominantlıq spektrinin və bir sıra allergen növlərin patoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsindən ibarət olmuşdur.

MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqat obyekti olaraq Bakı şəhərində müxtəlif illərdə inşa olunan 27 yaşayış binasının I və II mərtəbələrində yerləşən müxtəlif statuslu otaqlar, o cümlədən qonaq, yataq, mətbəx və dəhliz götürülmüşdür. Otaqdaxili hava məkanında məskunlaşan mikobiotanın taksonomik quruluşunu, allergen növlərin kultural-morfoloji xüsusiyyətlərini müəyyənləşdirmək üçün əsasən sedimentasiya üsulundan is-

tifadə olunmuşdur (Васильев и др., 2002; Кашкин и др., 1979; Burge, 1990). Bu məqsədlə standart Çapek və ya Saburo qidalı mühitləri tökülmüş Petri kasaları ağzı açıq halda müxtəlif statuslu otaqlarda 30 dəqiqə müddətində yerdən 1,5 m hündürlükdə saxlanılmışdır. Bundan sonra Petri fincanlarının ağzı bağlanaraq termostatda 27±2°C temperatur rejimində 7 sutka müddətində inokulyasiya olunmuşdur. İnkubasiya dövrünün 3 və 7-ci sutkalarında göbələk kulturaları həm vizual, həm də mikroskop altında müşahidə edilmişdir. Koloniyaların kultural-morfoloji xüsusiyyətlərinə görə analizi və mikromiosetlərin identifikasiyası mikologiyada məlum olan metodlar əsasında öyrənilmişdir (Burge, 1990; De Hoog et al., 2000). Mikromisetlərin atmosfer havasının vahid həcmdəki sayı Omelyanski formuluna əsasən hesablanmışdır (Омельянский, 1940):

$$x = \frac{5a \cdot 10^3 \cdot 10^3}{10 \cdot b \cdot t};$$

x – 1 m^3 havada olan mikromisetlərin sayı;

a – Petri kasalarında olan koloniyaların sayı;

b –Petri kasalarının 1 sm^2 sahəsi;

t – bioaerozolların Petri kasalarına enməsi müddəti.

Göbələk sporlarının otaqdaxili hava məkanında yayılma əmsalı konkret göbələk növünün sporlarının ölçülərindən asılılıq nümayiş etdirir və Falk-Beller intervalına görə hesablanır:

$$q = 1{,}02 – 1{,}20\ q/sm^2$$

Bioaerozol molekulların hərəkət sürətinin (λ), sporların radiusuna (r) olan nisbəti vahiddən kiçik olmalıdır:

$$\frac{\lambda}{r} < 1$$

Müxtəlif statuslu otaqlarda ağırlıq qüvvəsinin təsiri altında bu və ya digər substratın səthinə sedimentasiya edən sporlar, mühitin müqavimət qüvvəsi ilə rastlaşır və bu qüvvələr demək olar ki, bir-birinə bərabər olur. Bu zaman Stoks tənliyi aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$$3\pi\eta V_s d = \pi d^3 (q - q') g$$

burada:

η – otaqların atmosfer havasının sıxlığı;

Vs– göbələk sporlarının düşmə sürəti;

d – sferik və ya ellipsvari sporların ekvivalent diametrləri;

q – sporların sıxlığı;

q' – bioaerozolların sıxlığı;

g – ağırlıq qüvvəsi.

Göstərilən konstantları yerinə qoyduqda sporların sedimentasiyasında Stoks sürətinin onların diametrindən asılılığını müəyyənləşdirmək olar:

$$V_s = 3{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot d^3$$

Nəzərə alınsa ki, müxtəlif statuslu otaqların hava məkanı aerodispers sistemdən təşkil olunmuşdur, o zaman bioaerozol hissəciklərin sedimentasiyasının kinetik dayanıqlılığını xarakterizə edən sedimentasiya əmsalının müəyyənləşdirilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bunun üçün aşağıdakı formuldan istifadə olunması məqsədəuyğun hesab olunur:

$$s = \frac{Vs}{g}$$

Bununla yanaşı, otaq daxilində temperaturun yüksəlməsi hava molekullarının xaotik istilik hərəkətinin artmasına səbəb olur ki, bu da bioaerozol hissəciklərin sedimentasiyasına təsir edir. Bu halda bioaerozol hissəciklərin sedimentasiyasının kinetikası Eynşteyn tənliyi əsasında müəyyənləşdirilir:

$$D = \frac{k \cdot T}{3\pi\eta d}$$

burada:

D – diffuziya əmsalı;

K – Bolsman konstantı;

T – mühitin mütləq temperaturu.

Eyni zamanda, məlum oldu ki, müxtəlif statuslu otaqların aerodispers sistemdən ibarət hava məkanında əmələ gələn bioaerozol hissəciklərin sedimentasiyası hündürlükdən də müəyyən asılılıqlar nümayiş etdirir. Bu halda aşağıdakı tənlikdən istifadə olunması məqsədəuyğun hesab olunur:

$$h = \frac{6kT}{\pi g q d^3}$$

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Müəyyənləşdirilmişdir ki, müxtəlif statuslu otaqlar özünəməxsus mikobiota ilə xarakterizə olunurlar (Cədvəl 1). Odur ki, belə otaqların hava məkanındakı mikromisetlərin sayı artır və bu göstərici vahid hava həcmində 675±50 KƏV m^3-ə bərabər olur.

Qeyd edək ki, müxtəlif statuslu otaqların hava məkanında əmələ gələn bioaerozol hissəciklərinin vahid həcmdəki sıxlıqları artdıqca onların qravitasiyalı sedimentasiyası güclənir və nəticədə Broun hərəkəti daha da kəskin xarakter alır. Odur ki, xüsusi çəkisi böyük olan bioaerozol hissəcikləri maneəsiz olaraq otaq daxilindəki bu və ya digər əşyaların üzərinə çökürlər. Məlum olmuşdur ki, əgər bioaerozol hissəciklərinin ölçüləri ≥5,3 mkm olarsa, o zaman ağırlıq qüvvəsinin təsiri altında qravitasiyalı sedimentasiya baş verir. Yox əgər, bioaerozol hissəciklərin ölçüləri ≤5,3 mkm olarsa, o zaman otaqdaxili hava məkanında bioaerozol fon yaranacaqdır.

Cədvəl 1. Yaşayış binalarının müxtəlif statuslu otaqlarında məskunlaşan mikromisetlərin taksonomik quruluşu.

Sıra №-si	**Mikromiset növləri**	**Otaqların statusu**			
		qonaq	**yataq**	**mətbəx**	**dəhliz**
1.	*Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.	+	+	+	+
2.	*A. brassicae*(Berk) Sacc.	–	–	+	+
3.	*Aspergillus clavatus* Desm.	+	–	-	-
4.	*A. flavus* Link: Fr.	+	+	+	+
5.	*A.fumigatus* Fresen.	+	+	+	+
6.	*A. nidulans* (Eidam*)* G. Winter.	–	–	+	+
7.	*A. niger* Tiegh.	+	+	+	+
8.	*A. ochraceus* (Fresen) G.A.Wilh.	–	+	+	–
9.	*A. oryzae* (Ahlb.) Cohn.	+	+	–	+
10.	*A. repens* (de Bary)Fischer	–	+	–	–
11.	*A. terreus* Thom	–	+	+	–
12.	*A. sydowii* (Bainier et Sartory)Thom et Church.	+	–	–	–
13.	*A. ustus* (Bainier)Thom et Church.	–	–	+	–
14.	*A. versicolor* (Vuill.) Tirab.	–	–	–	+
15.	*Cladosporium cladosporioides* (Fresen) G.A.de Vries.	+	+	+	+
16.	*C. elatum* (Harz.) Nannf.	–	+	+	–
17.	*C. herbarum* (Pers.) Link.	–	–	+	+
18.	*C. variabile* (Cooke) G.A.de Vries.	+	–	–	+
19.	*Fusarium oxysporum* Schltdl.	+	–	+	+
20.	*F. moniliforme* Sheld.	–	+	–	–
21.	*F. heterosporum* Nees.	–	–	+	+
22.	*Mucor hiemalis* Wehmer	–	+	+	+
23.	*M. luteus* Linnem.	+	–	–	+
24.	*M. plumbeus* Bonord.	+	–	–	–
25.	*M.racemosus* Fresen.	+	+	–	+
26.	*Penicillium expansum* Link	+	–	+	+
27.	*P. chrysogenum* Thom	+	+	+	+
28.	*P. funiculosum* Thom	+	–	+	–
29.	*P. melinii* Thom	+	+	–	–
30.	*P. ochraceum* Bainier	–	–	+	–
31.	*P. oxalicum* Currie et Thom.	–	+	–	–
32.	*P. janthinellum* Biourge	+	–	–	–
33.	*P. rubrum* Stoll	+	+	–	–
34.	*P. tardum* Thom	–	–	+	–
35.	*Rhizomucor pusillus* (Lindit)Schipper.	+	+	+	–
36.	*Stachybotrys cylindrospora* C.N.Jensen.	–	+	–	+
37.	*S. bicolor* Link ex. Gray.	–	+	+	–
38.	*Stemphylium botryosum* Wallr.	–	+	+	–
39.	*S. ilicis* Tengwall	+	+	–	–
40.	*Scopulariopsis brevicaulis* (Sacc.) Bainier	+	+	+	–
41.	*Trichoderma harzianum* Rifai.	+	–	–	+
42.	*T. viride* Pers.	+	+	–	+
43.	*Ulocladium chartarum* (Preuss) E. G. Simmons.	+	+	-	+
44.	*U. consortiale* (Thüm.) E. G. Simmons.	–	+	–	–
45.	*Verticillium alboatrum* Reinke et Berthold.	-	-	+	-

Bizim hesablamalarda göbələk sporlarının sıxlığı q =1,05 q/sm^3-ə bərabər oldu. Qeyd edək ki, bu nəticə sporlar dairəvi formada olduqda doğru hesab olunur. Lakin əksəriyyət mikromisetlərin sporları ellipsvari formada olduğundan, ellipsin böyük və kiçik oxları intervalında ekvivalent diametr əmsalından istifadə olunmalıdır.

Müəyyənləşdirilmişdir ki, bioaerozollaşma prosesində məişət tozunun kimyəvi tərkibi nə qədər əhəmiyyət daşıyırsa, mikromiset sporlarının ölçüləri də bir o qədər mühüm rol oynayır (cədvəl 2). Belə ki, sporlarının ölçüləri 0,5-3,5 mkm olan *Aspergillus clavatus, A. flavus, A. fumigatus, A. niger, A. terreus, A. ochraceus, P. chrysogenum, P. expansum, P. janthinellum, P. rubrum, Trichoderma viride, T. harzianum, Ulocladium chartarum* toz hissəcikləri tərəfindən ilk olaraq sorbsiya olunurlar. Hətta suyun aktivlik dərəcəsi $a_w \leq 0{,}80$ olduqda belə, qeyd olunan mikromiset sporları toz hissəcikləri tərəfindənudulur. Lakin, ölçüləri 5-10 mkm arasında variasiya edən *Alternaria alternata, A. brassicae, C. herbarum, C. fulvum, Fusarium oxysporium, F. moniliforme, Mucor hiemalis, M. plumbeus, Rhizomucor pusillus*-un sporları uzun müddət toz hissəcikləri tərəfindən udulmur və atmosfer havasında fon yaradaraq sərbəst hərəkət edirlər. Məlum olmuşdur ki, belə sporların bioaerozollaşması suyun aktivlik dərəcəsi $a_w \geq 0{,}95$ olduqda baş verir. Deməli, mikromiset sporlarının bioaerozollaşması, onların ölçüləri ilə düz mütənasib asılılıq nümayiş etdirirlər.

Cədvəl 2. Allergen göbələk sporlarının bioaerozollaşmış hissəciklərinin biofiziki xarakteristikası

Sıra №-si	Mikromiset növləri	Sporların ölçüləri (mkm)	Bioaero-zolların kütləsi (mkq)	Bioaero-zolların ölçüləri (mkm)	Bioaerozolların sedimentasiya sürəti V_s (sm/san)
1.	*Aspergillus clavatus* Desm.	2,5	1,0	4,0	$5{,}0 \cdot 10^{-2}$
2.	*A. flavus* Link.: Fr.	3,0	2,0	4,5	$5{,}6 \cdot 10^{-2}$
3.	*A. fumigatus* Fresen.	3,5	3,5	5,0	$5{,}3 \cdot 10^{-2}$
4.	*A. niger* Tiegh.	2,5	2,5	5,0	$4{,}7 \cdot 10^{-2}$
5.	*A. ochraceus* (Fresen.) G.A.Wilh.	3,0	3,0	4,0	$5{,}2 \cdot 10^{-2}$
6.	*A. terreus* Thom.	2,0	2,5	3,5	$4{,}5 \cdot 10^{-2}$
7.	*Alternaria alternata* (Fr.)Keissl.	9,0	6,0	5,5	$3{,}8 \cdot 10^{-2}$
8.	*A. brassicae* Sacc.	7,5	7,5	6,0	$4{,}0 \cdot 10^{-2}$
9.	*Cladosporium herbarum* (Pers) Link.	5,5	7,0	6,5	$2{,}1 \cdot 10^{-2}$
10.	*C. elatum* (Harz.) Nannf.	5,0	8,0	5,3	$2{,}0 \cdot 10^{-2}$
11.	*Fusarium oxysporum* Schltdl.	5,0	8,5	5,4	$1{,}9 \cdot 10^{-2}$
12.	*F. moniliforme* Sheld.	4,0	9,5	5,3	$2{,}0 \cdot 10^{-2}$
13.	*Mucor hiemalis* Wehmer.	5,5	10,5	7,2	$1{,}4 \cdot 10^{-2}$
14.	*M. plumbeus* Bonord.	6,0	11,0	6,3	$1{,}6 \cdot 10^{-2}$
15.	*Penicillium expansum* Link.	2,5	3,5	4,9	$2{,}4 \cdot 10^{-2}$
16.	*P. chrysogenum* Thom.	3,0	4,0	5,0	$2{,}2 \cdot 10^{-2}$
17.	*P. janthinellum* Biourge.	2,0	2,5	4,8	$2{,}7 \cdot 10^{-2}$
18.	*P. rubrum* Stoll.	2,5	1,5	4,4	$2{,}6 \cdot 10^{-2}$
19.	*P. tardum* Thom.	2,0	1,5	4,1	$2{,}4 \cdot 10^{-2}$
20.	*Rhizomucor pusillus* (Lindt.) Schipper,	4,5	4,5	5,6	$1{,}3 \cdot 10^{-2}$
21.	*Trichoderma harzianum* Rifai.	3,0	4,5	5,3	$3{,}9 \cdot 10^{-2}$
22.	*T. viride* Pers.: Fr.	3,0	5,0	5,4	$5{,}1 \cdot 10^{-2}$
23.	*Ulocladium chartarum* Simmons.	2,5	4,0	5,8	$3{,}2 \cdot 10^{-2}$

Müəyyənləşdirilmişdir ki, müxtəlif kimyəvi tərkiblə xarakterizə olunan toz hissəcikləri tərəfindən sorbsiya olunan mikromiset sporları inkişaf edərək kütləcə bir-birindən fərqlənən bioaerozol molekulları əmələ gətirirlər. Cədvəldən göründüyü kimi, bioaerozol hissəciklərinin molekulyar kütləsi 1-10 mkq intervalında dəyişir. Müqayisəli araşdırmalar göstərir ki, toz hissəciklərində mikromiset sporlarının inkişaf edərək yuxarıda göstərilən müəyyən kütlələrə çatması, onlarda allergen xüsusiyyətlərin təzahür etməsinə gətirib çıxarır. Odur ki, belə yaşayış binalarında allergen xüsusiyyətlərə malik patomikobiotanın mikogen sensibilizasiya səviyyəsi də yüksək olur. Belə ki, qeydə alınan 27 yaşayış binasının 91 sakininin hər 3 nəfərindən birinin allergen rinit, bronxial-astma və ya digər mikozların daşıyıcısı olması bu fikri bir daha sübut edir. Qeyd edək ki, kütləsi 1,0-4,5 mkq olan allergen xüsusiyyətlərə malik bioaerozollaşmış mikromisetlər asanlıqla yuxarı tənəffüs orqanlarına miqrasiya edərək, allergik rinit, bronxial-astma və respirator traktının digər xəstəliklərini törədirlər. Belə allergen göbələklərə mikobiotanın dominant spektrini təşkil edən *Aspergillus* və *Penicillium* cinslərinin nümayəndələrini göstərə bilərik. Lakin, kütləsi 5-12 mkq olan bioaerozollaşmış allergen mikromisetlər divarların, mebellərin, kilim, palaz və xalçaların, o cümlədən, insanların dərisi üzərinə enərək dermatomikoz xəstəlikləri törədirlər. Belə allergen göbələklərə *Fusarium, Cladosporium, Alternaria, Mucor, Trichoderma, Ulocladium* cinslərindən olan növləri göstərmək olar (Cədvəl 2).

Qeyd edək ki, yaşayış binalarının otaqdaxili hava məkanında allergen göbələk sporlarının məişət tozunda sorbsiya olunaraq inkişaf etməsi, nəinki bioaerozol hissəciklərin kütləsinin, habelə onların ölçülərinin də artmasına gətirib çıxarır. Aparılan tədqiqatlar sübut edir ki, allergen göbələk sporlarının bioaerozollaşmış hissəciklərinin ölçülərinin 5,3 mkm-dən böyük və ya kiçik olması, onların mikogen sensibilizasiya səviyəsinin müəyyənləşdirilməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, əgər allergen göbələk sporlarının bioaerozol hissəciklərinin ölçüləri 5.3 mkm-dən kiçik olarsa, onlar hava məkanında bioaerozol fon yaradaraq, xaotik hərəkətlərini davam etdirirlər. Yox, əgər bioaerozol hissəciklərin ölçüləri 5.3 mkm-dən böyük olarsa, o zaman onlar sensibilizasiya aktivliyi nümayiş etdirərək, substratların səthinə sürətlə enişlər edirlər.

Beləliklə, yaşayış binalarının otaqdaxili hava məkanında allergen göbələk sporlarının bioaerozollaşmış hissəciklərinin ölçüləri 5.3 mkm-dən böyük olarsa, habelə onların kütləsi 1-12 mkq intervalında variasiya edərsə, o zaman ağırlıq qüvvəsinin təsiri altında qravitasiyalı sedimentasiya prosesi baş verir. Nəticədə bu və ya digər substrat üzərində məskunlaşan və ya insan orqanizminə miqrasiya edən bioaerozollaşmış allergen mikromisetlər patogenlik xassəsi göstərərək müxtəlif mənşəli mikozlar törədirlər.

ƏDƏBİYYAT

Əliyev İ.Ə. (2014) Opportunist mikobiotanın riyazi modelləşdirmə yolu ilə qiymətləndirilməsi. *Azərbaycan Aqrar Elmi,* **№4:** 105-107.

Алиев И.А., Джабраилзаде С.М., Ахмедова Ф.Р., Ибрагимов Э.А., Асадова Ш.Ф. (2014) Некоторые эколого-биологические свойства оппортунистических представителей микобиоты в жилых зданиях. *Вестник МГОУ, сер. «естественные науки»,* **№2:** с.15-19.

Васильев О.Д., Гоик В.Г., Светлов Д.А., Васильева А.О. (2002) Методология исследования микобиоты помещений. *Проблемы медицинской микологии,* **4 (вып. 2):** 66-67.

Кашкин П.Н., Хохряков М.К., Кашкин А.П. (1979) Определитель патогенных, токсигенных и вредных для человека грибов. Л.: Медицина, 270 с.

Омельянский В.Л. (1940) Практическое руководство по микробиологии. М.Л.: АН СССР, 132 с.

Петрова-Никитина А.Д., Мокеева В.Л., Желтикова Т.М., Чекунова Л.Н. и др. (2000) Микобиота домашней пыли г. Москвы. *Микология и фитопатология,* **34 (вып. 3**): 25-33.

Burge H. (1990) Bioaerosols: prevalence and health effects in the indoor environment. *Journ. of Allergy and Clinical Immunol.,* **86:** 687-701

De Hoog G.S., Guarro J., Gene J., Figueras M.J. (2000) Atlas of clinical fungi. Utrecht: CBS; Spain: Reus, 1126 p.

Gorny R.L., Reponen T., Willeke K. (2002) Fungal fragments as indoor air biocontaminants. *Appl. Environment. Microbiol.,* **68(7):** 3522-3531.

Grinshpun S.A., Reponen T., Willeke K. (1997) Aerozol characteristics of airborne actinomycetes and fungi. *J. Aerosol Sci.,* **28(1):** 667-668.

Calderon C., Lacey J., Mccartney A., Rosas I. (1997) Influence of urban climate upon distribution of airborne *Deuteromycetes* spore concentrations in Mexico-City. *Int. J. Biometeorol.,* **40:**71-80.

Li D-W., Kendrick B. (1995) A year-round comparison of fungal spores in indoor and outdoor air. *Mycologia,* **87:** 190-195.

Fung F., Hughson W.B. (2003) Health Beffects of indoor fungal bioaerosol exposure. *Appl. Occup. Environ. Hyg.,* **18(7):** 535-544.

Биоаэрозоляция Микромицетов Жилых Зданий и Их Патогенные Особенности

И.А. Алиев

Институт микробиологии НАНА

Представленная работа посвящена изучению биоаэрозоляции и патогенных особенностей микромицетов, обитающих в условиях специфического микроклимата жилых зданий. Выявлено, что биоаэрозоляции спор микромицетов, распространенных в различных по назначению комнатах, реализовалась в интервале 60-75% относительной влажности от химической структуры бытовой пыли. Представители родов *Aspergillus* и *Penicillium* доминируют в биоаэрозольных частицах. Также выявлено, что размеры частичек биоаэрозолей (d≥5,3 мкм) и увеличение массы (1-12 мкг) приводит к повышению сенсибилизационной активности и патогенных свойств.

Ключевые слова: *Жилые здания, микромицеты, бытовая пыль, биоаэрозоляция, патогенность*

Bioaerosols of micromycetes of Residential Buildings and Their Pathogenic Features

I.A. Aliyev

Institute of Microbiology, ANAS

This work is devoted to studying bioaerosols of micromycetes and pathogenic features found in the specific microclimate of residential buildings. It was revealed that the disputed bioaerosols of micromycetes prevalent in different purpose rooms realized in the range of 60-75% relative humidity from the chemical structure of household dust. Representatives of the genera *Aspergillus* and *Penicillium* are dominant in bioaerosol particles. We also found that the size of bioaerosol particles (d≥5.3 mm) and weight (1-12 mg) increased the sensitization activity and pathogenic properties.

Key words: *Residential buildings, micromycetes, household dust, bioaerosols, pathogenicity*